

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of: **Noboru WATANABE**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **August 21, 2003**

For. **MACHINE TOOL**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Date: August 21, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2002-244589, filed August 26, 2002**

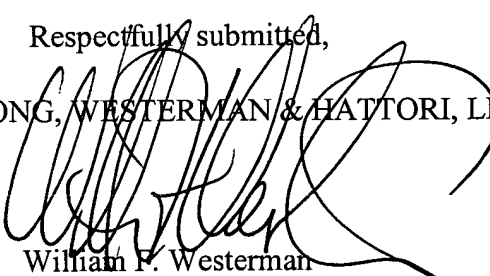
In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP

  
William F. Westerman

Reg. No. 29,988

WFW/II  
Atty. Docket No. 030889  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930



**23850**

PATENT TRADEMARK OFFICE

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。  
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2002年 8月26日

出願番号  
Application Number:

特願2002-244589

[IST. 10/C]:

[JP 2002-244589]

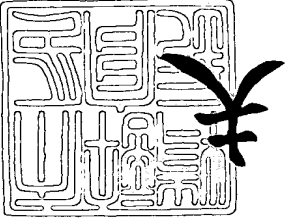
出願人  
Applicant(s):

株式会社森精機製作所  
株式会社太陽工機

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

2003年 7月24日

今井 康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 YNP-E-0020

【提出日】 平成14年 8月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B23Q 3/18

【発明者】

    【住所又は居所】 新潟県長岡市南陽2丁目949番地14 株式会社太陽  
                                工機内

    【氏名】 渡辺 登

【特許出願人】

    【識別番号】 000146847

    【氏名又は名称】 株式会社森精機製作所

【特許出願人】

    【識別番号】 500333800

    【氏名又は名称】 株式会社太陽工機

【代理人】

    【識別番号】 100104640

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 西村 陽一

    【電話番号】 (06)6267-1790

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 058643

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【物件名】 委任状 1

    【援用の表示】 平成14年8月23日提出の包括委任状

【包括委任状番号】 9716846

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 工作機械

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 求心性のないクランプ手段を介して、ワークが主軸に取り付けられるようになっている工作機械であって、

工具主軸に装着可能な芯出し用治具と、

前記主軸に取り付けられるワークの芯ずれに伴う振れを測定する振れ測定装置とを備え、

前記クランプ手段を介して、ワークを主軸に取り付ける際、

前記芯出し用治具を前記工具主軸に装着し、

前記振れ測定装置によって測定されたワークの振れに基づいて、前記工具主軸を移動させながら、前記芯出し用治具によって、ワークの芯出しを行うようにしたことを特徴とする工作機械。

【請求項 2】 求心性のないクランプ手段を介して、ワークが主軸に取り付けられるようになっている工作機械であって、

複数の工具を収容する工具マガジンと、

前記工具マガジンと工具主軸との間で工具の交換を行う自動工具交換装置と、

前記主軸に取り付けられるワークの芯ずれに伴う振れを測定する振れ測定装置とを備え、

前記工具主軸に装着可能な芯出し用治具を前記工具マガジンに収容し、

前記クランプ手段を介して、ワークを主軸に取り付ける際、

前記工具マガジンに収容された前記芯出し用治具を、前記自動工具交換装置によって、前記工具主軸に装着し、

前記振れ測定装置によって測定されたワークの振れに基づいて、前記工具主軸を移動させながら、前記芯出し用治具によって、ワークの芯出しを行うようにしたことを特徴とする工作機械。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、マグネットチャックやフェイスクランプ等の求心性のないクランプ手段を介して、ワークを主軸に取り付けるようになっている工作機械、特に、ワークの自動芯出し機能を備えた工作機械に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

例えば、ワークを回転させる主軸が上下方向に配置されたCNC立形研削盤等の工作機械では、電磁石の吸引力を利用してワークをクランプするマグネットチャック等が主軸の上端部に設置されており、このマグネットチャックによってワークをクランプした状態で主軸を回転させながら、ワークの加工を行うようになっている。

#### 【0003】

ところで、主軸の径方向に開閉する複数のチャック爪によってワークをクランプするメカニカルチャックでは、ワークをクランプすると、ワークの中心と主軸の回転中心とが自然に一致する求心性を有しているが、上述したようなマグネットチャックは、その水平面上に直接またはチャックブロック等の治具を介して載置したワークを、電磁石の吸引力によって単にその位置に保持するものであるので、メカニカルチャックのような求心性が発揮されることはない。

#### 【0004】

従って、上述したような求心性のないマグネットチャック等によってワークをクランプする工作機械では、マグネットチャックの上にワークを載置した後、ワークをクランプする前に、主軸の回転中心にワークの中心を一致させなければならず、ワークを工作機械に取り付ける度毎に、作業者が、手動でワークの芯出し作業を行っていた。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、ワークの芯出し作業は、ワークをマグネットチャックの上に載置した状態で主軸を回転させながら、ダイヤルゲージ等をワークの外周面に接触させることによって、ワークの芯ずれに伴う振れを測定し、この振れが最小になるように、ワークの位置を繰り返し修正していかなければならず、かなりの手間と時

間とを要することになるので、作業者が行う段取り作業の負担が大きくなると共に、ワークの加工を短時間で効率よく行うことができないといった問題があった。

#### 【0006】

そこで、この発明の課題は、求心性のないクランプ手段によってワークをクランプする場合であっても、作業者の負担を最小限に抑えることができ、ワークの加工を短時間で効率よく行うことができる工作機械を提供することにある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段及びその効果】

上記の課題を解決するため、請求項1にかかる発明は、求心性のないクランプ手段を介して、ワークが主軸に取り付けられるようになっている工作機械であって、工具主軸に装着可能な芯出し用治具と、前記主軸に取り付けられるワークの芯ずれに伴う振れを測定する振れ測定装置とを備え、前記クランプ手段を介して、ワークを主軸に取り付ける際、前記芯出し用治具を前記工具主軸に装着し、前記振れ測定装置によって測定されたワークの振れに基づいて、前記工具主軸を移動させながら、前記芯出し用治具によって、ワークの芯出しを行うようにしたこととを特徴とする工作機械を提供するものである。

#### 【0008】

以上のように、この工作機械では、ワークを主軸に取り付ける際、工具マガジンに収容された芯出し用治具を工具主軸に装着し、振れ測定装置によって測定されたワークの振れに基づいて、工具主軸を移動させながら、芯出し用治具によって、ワークの芯出しを自動的に行うようにしたので、従来の工作機械のように、ワークを主軸に取り付ける度毎に、作業者が、手間のかかるワークの芯出し作業を手作業で行う必要がなく、作業者の負担を軽減することができる。

#### 【0009】

特に、請求項2にかかる発明のように、求心性のないクランプ手段を介して、ワークが主軸に取り付けられるようになっている工作機械であって、複数の工具を収容する工具マガジンと、前記工具マガジンと工具主軸との間で工具の交換を行う自動工具交換装置と、前記主軸に取り付けられたワークの芯ずれに伴う振れ

を測定する振れ測定装置とを備え、前記工具主軸に装着可能な芯出し用治具を前記工具マガジンに收容し、前記クランプ手段を介して、ワークを主軸に取り付け  
る際、前記工具マガジンに收容された前記芯出し用治具を、前記自動工具交換装置によって、前記工具主軸に装着し、前記振れ測定装置によって測定されたワークの振れに基づいて、前記工具主軸を移動させながら、前記芯出し用治具によって、ワークの芯出しを行うようにしたものにあっては、ワークの取り付けから加工までの一連の作業を連続して行うことができるので、ワークの加工を短時間で効率よく行うことが可能となる。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

以下、実施の形態について図面を参照して説明する。図1に示すように、この立形研削盤1は、ベッド11と、ベッド11に備えられた上下方向（Z軸方向）に延びる主軸12と、ベッド11の後方側に立設されたコラム13と、このコラム13に形成された案内面13aに沿って左右方向（X軸方向）に移動するスライド部材14と、このスライド部材14の前面側に形成された案内面に沿って上下方向（Z軸方向）に移動する支持ベース15に設置された工具主軸ヘッド16と、工具主軸に装着される複数の工具（研削砥石）を收容する工具マガジンと工具主軸との間で工具Tの交換を自動的に行うアームレス方式の自動工具交換装置17とを備えており、主軸の上端部には、ワークWをクランプするための、求心性のない電磁チャック18が設置されている。

#### 【0011】

また、工具主軸ヘッド16の支持ベース15には、電磁チャック18の上に載置されたワークWの芯ずれに伴う振れを測定するための、検知部19aが上下方向（Z軸方向）に進退する振れ測定装置19が設置されており、この振れ測定装置19全体が、工具主軸ヘッド16と共に左右方向（X軸方向）及び上下方向（Z軸方向）に移動するようになっている。

#### 【0012】

前記工具マガジンには、工具T以外に、電磁チャック18の上に載置されたワークWの芯出しを行う、クイル21にベアリング22を取り付けた芯出し用治具



20（図2参照）が収容されており、この芯出し用治具20は、工具Tと同様に、自動工具交換装置17によって、工具主軸に自動装着されるようになっている。

#### 【0013】

以上のように構成された立形研削盤1の動作について、図3に示す動作説明図及び図4に示すフローチャートを参照しながら、以下に説明する。作業員またはロボットが、図3（a）に示すように、ワークWを、チャックブロックcbを介して電磁チャック18の上に載置した後（ステップS1）、加工開始指令が出力されると（ステップS2）、まず、工具マガジンに収容されている芯出し用治具20が、自動工具交換装置17によって、工具主軸に装着される（ステップS3）。なお、この時点では、電磁チャック18がワークWをクランプしていないので、ワークWを電磁チャック18の上で自由に移動させることができる状態となっている。

#### 【0014】

続いて、図3（b）に示すように、主軸が低速で回転を開始すると共に工具主軸が回転を開始し、電磁チャック18と共に低速で回転しているワークWの外周面または内周面を、工具主軸に装着された芯出し用治具20のベ어링22部分で押圧することによって、ワークWを予め定められた所定量だけ移動させる、1次芯出し作業を実行する（ステップS4）。なお、この1次芯出し時におけるワークWの移動量（「所定量」）は、作業員またはロボットによって電磁チャック18の上に載置されるワークWの芯ずれのバラツキの最大値と、前工程におけるワークWの加工寸法のバラツキの最小値等を考慮して設定されることになる。

#### 【0015】

このようにして、1次芯出し作業が終了すると、図3（c）に示すように、芯出し用治具20をワークWから離反させると共に、振れ測定装置19の検知部19aを降下させ、主軸を低速で回転させながら、振れ測定装置19の検知部19aを、低速で回転しているワークWの外周面または内周面（1次芯出し時における芯出し用治具20の接触面）に接触させることによって、1次芯出し後におけるワークWの振れVaを測定し（ステップS5）、測定されたワークWの振れV

aに基づいて、ワークWの修正量AL ( $=V a / 2 - \alpha$ ) を算出する(ステップS6)。なお、上述した修正量ALの算出式における $\alpha$ は、ワークWの前加工において予想される真円度の最大値であり、 $V a / 2$ から $\alpha$ を差し引いた値を修正量ALとしているのは、芯出し送りで送り過ぎないようにするためである。

#### 【0016】

次に、図3(d)に示すように、振れ測定装置19の検知部19aをワークWから離反させた状態で上昇させ、工具主軸を回転させながら、芯出し用治具20のベアリング22部分で、ワークWの外周面または内周面(1次芯出し時における芯出し用治具20の接触面)を適宜押圧することによって、ステップS6で算出した修正量ALだけワークWを移動させる、2次芯出し作業を実行した後(ステップS7)、図3(e)に示すように、振れ測定装置19によって、ワークWの外周面または内周面(1次芯出し後に振れ測定を行った時の検知部19aの接触面)の振れVaを再度測定する(ステップS8)。

#### 【0017】

ここで、2次芯出し後のワークWの振れVaが、ワークW毎に予め設定されている許容範囲内であるか否かを判断し(ステップS9)、ワークWの振れVaが許容範囲内の場合は、芯出し作業を終了し、ワークWを電磁チャック18によってクランプする(ステップS10)と共に、工具主軸に装着されている芯出し用治具20を、自動工具交換装置17によって、加工用の工具Tに交換して(ステップS11)、ワークWの研削加工に移行する(ステップS12)。

#### 【0018】

一方、ステップS9において、ワークWの振れVaが許容範囲外の場合は、ステップS6に移行し、ワークWの振れVaが許容範囲内に入るまで、上述したステップS6～S9の一連の動作を繰り返すことになる。

#### 【0019】

以上のように、この立形研削盤1では、電磁チャック18の上に載置されたワークWをクランプする前に、工具マガジンに収容された芯出し用治具20を工具主軸に装着し、振れ測定装置19によって測定されたワークWの振れVaに基づいてワークWの修正量ALを算出しながら、ワークWの振れVaが許容範囲内に

なるまで、工具主軸に装着された芯出し用治具 20 によってワーク W の芯出しを自動的に行うようにしたので、従来の工作機械のように、ワークを主軸に取り付ける度毎に、作業者が、手間のかかるワークの芯出し作業を手作業で行う必要がなく、ワークの取り付けから加工までの一連の作業を連続して行うことができるので、ワーク W の加工を短時間で効率よく行うことが可能となる。

#### 【0020】

なお、上述した実施形態では、ワーク W 毎に予め定められた所定量を 1 次芯出し時に移動させるようにしているが、これに限定されるものではなく、例えば、ワーク W を電磁チャック 18 の上に載置した直後に、振れ測定装置 19 によってワーク W の振れ  $V_a$  を一旦測定し、2 次芯出し時と同様に、測定されたワーク W の振れ  $V_a$  に基づいて算出された修正量  $A_L$  だけ、1 次芯出し時において、ワーク W を移動させるようにしてもよい。

#### 【0021】

また、上述した実施形態では、工具主軸に装着された芯出し用治具 20 によって、ワーク W の芯出しを行う際、長期的に高精度を維持するために、工具主軸を回転させるようにしているが、これに限定されるものではなく、工具主軸を回転させずに、ワーク W の芯出しを行うことも可能である。

#### 【0022】

また、上述した実施形態では、工具マガジンと工具主軸との間で工具 T の交換を自動的に行う自動工具交換装置 17 を備えた立形研削盤 1 について説明したが、作業者が工具主軸に対して手動で工具交換を行わなければならない、自動工具交換装置を備えていない立形研削盤についても、上述した立形研削盤 1 と同様に、振れ測定装置を設け、この振れ測定装置によって測定されたワークの振れに基づいて、工具主軸を移動させながら、工具主軸に装着された芯出し用治具によって、ワークの芯出しを行うようにしておくと、ワークを主軸に取り付ける際、作業者が芯出し用治具を工具主軸に装着するだけで、手間のかかるワークの芯出し作業を自動的に行うことができるので、作業者の負担を軽減することができる。

#### 【0023】

また、上述した実施形態では、電磁チャック 18 によってワーク W をクランプ

する立形研削盤 1 について説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、立形旋盤等のように、マグネットチャックやフェイスクランプ等の求心性のないクランプ手段を介して、ワークを主軸に取り付けるようになっている種々の工作機械について、本発明を適用することができることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明にかかる工作機械である立形研削盤を示す正面図である。

【図 2】

同上の立形研削盤の工具主軸に装着される芯出し用治具を示す側面図である。

【図 3】

(a) ～ (e) は同上の立形研削盤の動作を示す動作説明図である。

【図 4】

同上の立形研削盤の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

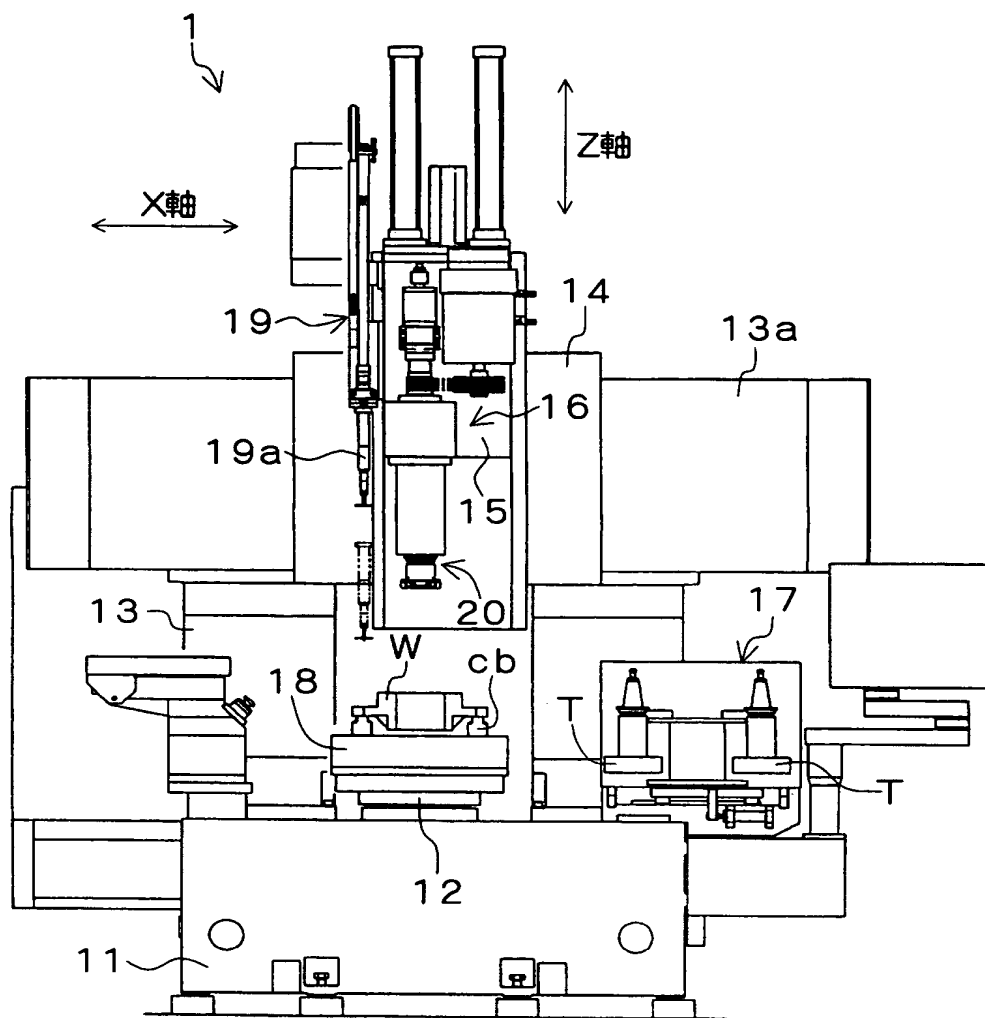
- 1 立形研削盤
  - 1 1 ベッド
  - 1 2 主軸
  - 1 3 コラム
  - 1 4 スライド部材
  - 1 5 支持ベース
  - 1 6 工具主軸ヘッド
  - 1 7 自動工具交換装置
  - 1 8 電磁チャック (クランプ手段)
  - 1 9 振れ測定装置
    - 1 9 a 検知部
  - 2 0 芯出し用治具
    - 2 1 クイル
    - 2 2 ベアリング
  - c b チャックブロック

T 工具

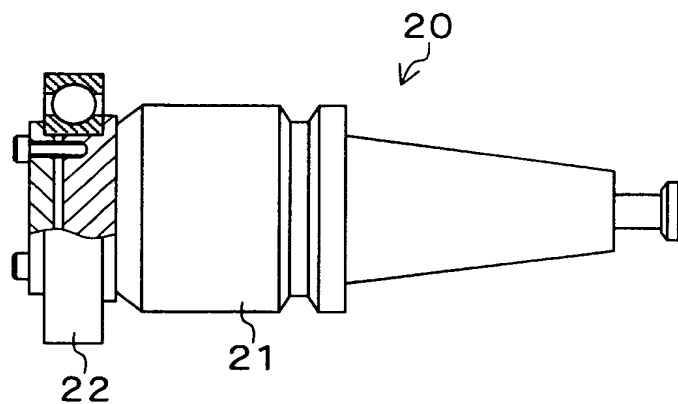
W ワーク

【書類名】 図面

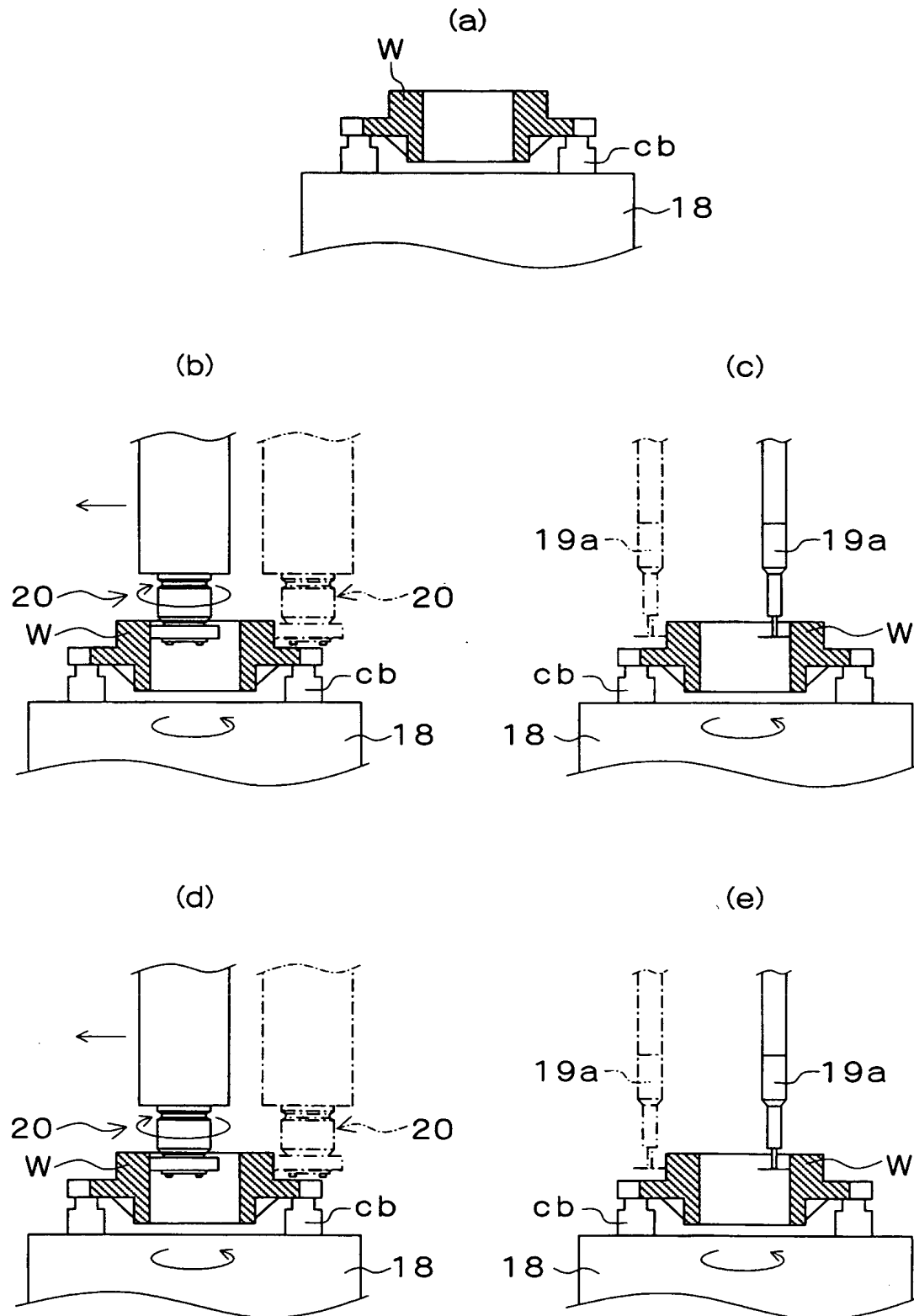
【図 1】



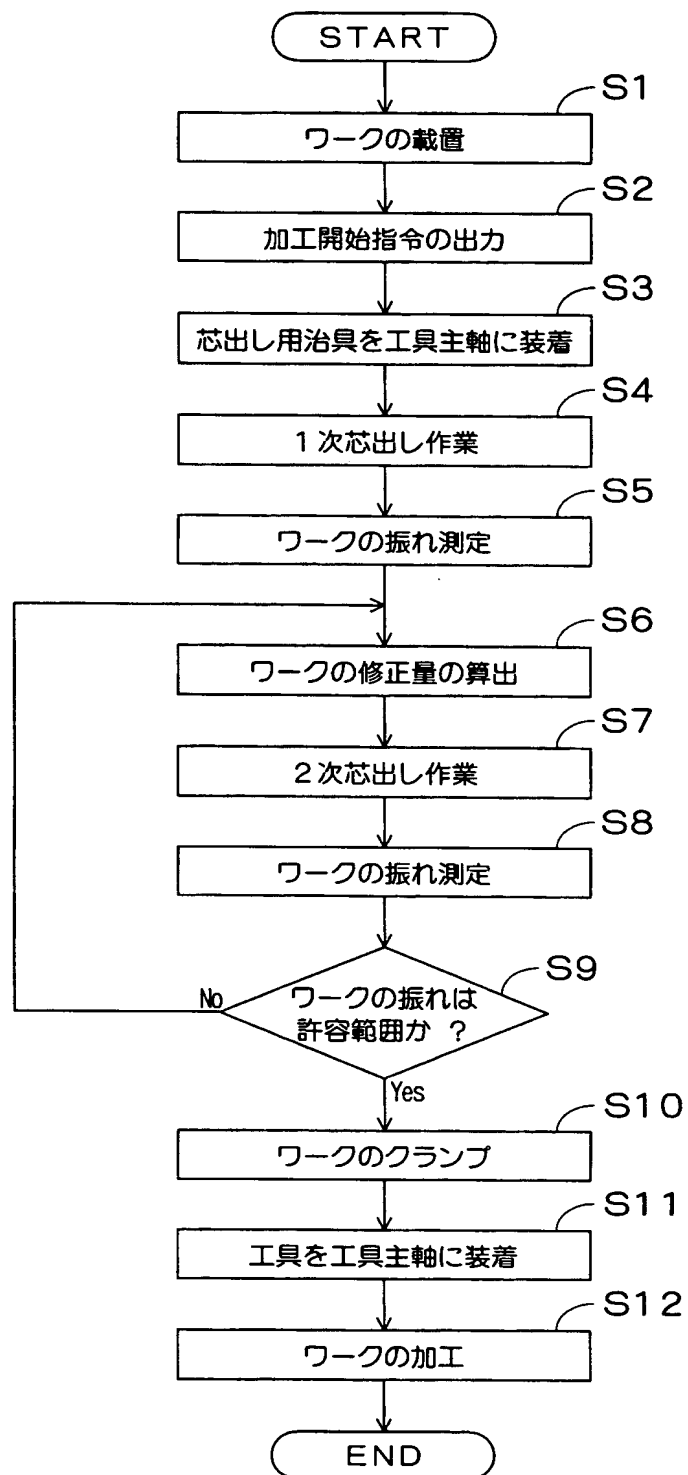
【図 2】



【図 3】



【図 4】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 求心性のないクランプ手段によってワークをクランプする場合であっても、作業者の負担を最小限に抑えることができ、ワークの加工を短時間で効率よく行うことができる工作機械を提供する。

【解決手段】 ワークWをクランプする電磁チャック18が上端部に設置された、Z軸方向に延びる主軸12と、工具T及び芯出し用治具20を収容する工具マガジンと、工具マガジンと工具主軸との間で工具T等の交換を行う自動工具交換装置17と、電磁チャック18の上に載置されたワークWの振れを測定する振れ測定装置19とを備えており、電磁チャック18がワークWをクランプする前に、振れ測定装置19によって測定されたワークWの振れに基づいてワークWの修正量を算出しながら、ワークWの振れが許容範囲内になるまで、工具主軸に装着された芯出し用治具20によってワークWの芯出しを自動的に行うようにした。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 2 4 4 5 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 4 6 8 4 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地

氏 名

株式会社森精機製作所

2. 変更年月日

1 9 9 8 年 1 0 月 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

奈良県大和郡山市北郡山町 1 0 6 番地

氏 名

株式会社森精機製作所

特願 2 0 0 2 - 2 4 4 5 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 5 0 0 3 3 3 8 0 0 ]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 7 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

新潟県長岡市南陽 2 丁目 9 4 9 番地 1 4

氏 名

株式会社太陽工機